

Energiatõhusa renoveerimise vajalikkusest mitmel tasemel

Martin Kikas

Tartu Regiooni Energiaagentuur

30.01.2024



Miks me renoveerime?

Sest täna on....

...vajadus renoveerida

..võimalus renoveerida

Sest on tegevusi elamu juures

... mida tuleb teha

... mida soovime teha

... mida on otstarbekas, mõistlik teha

Miks me renoveerime?

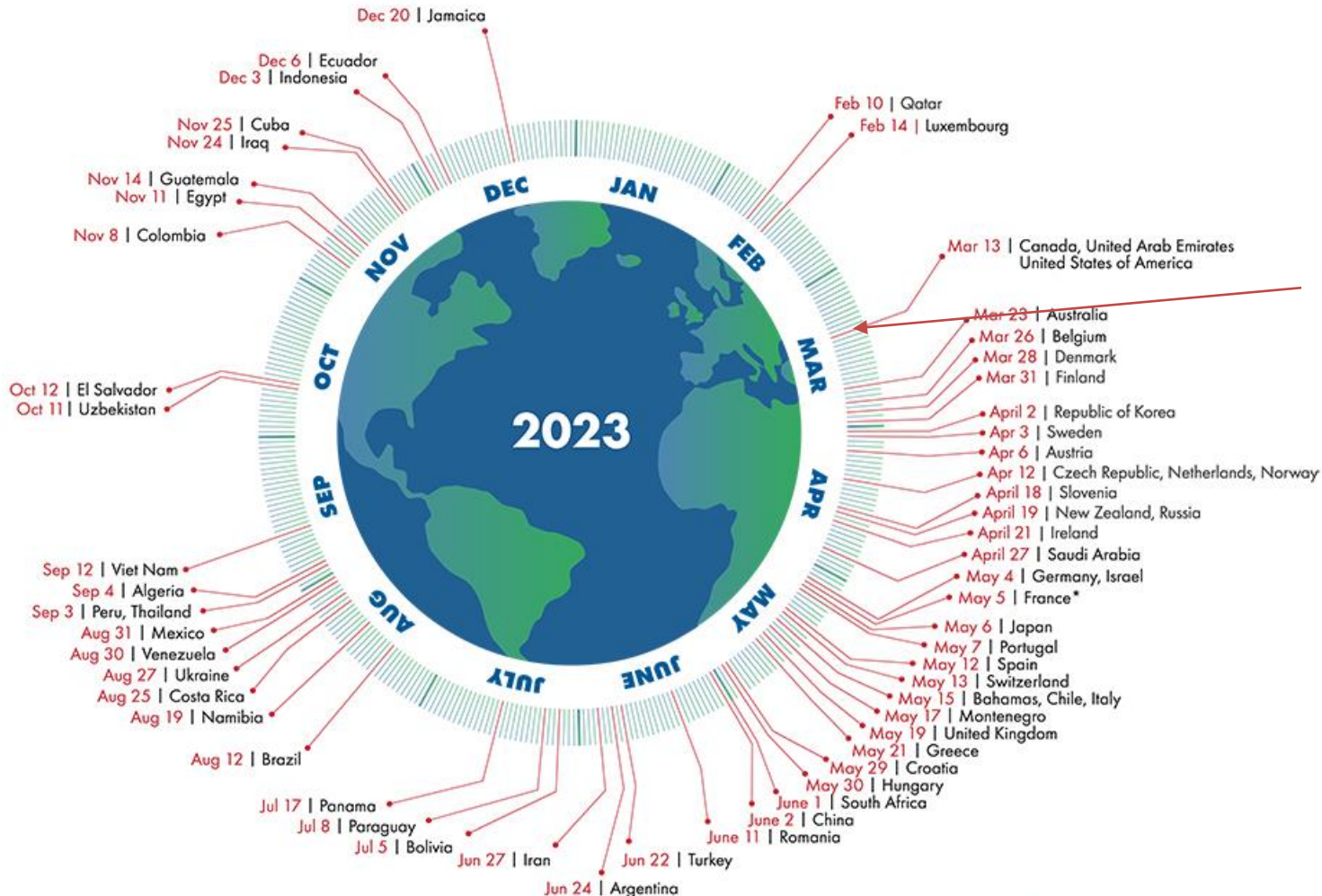
- Elaniku ootused elukeskkonnale:
 - hea ja vajaduspõhine sisekliima
 - sobilik ruumilahendus
 - madalad kommunaalkulud
 - toimivad tehnosüsteemid ja energiaga varustatus
 - ilus välimus
 - ligipääsetavus
 - parkimine
 - puhke ja mängualad
 - kinnisvara väärtus
 - **asukoht !!!** (esteetiline, teenuste lähedus, turvalisus, energiaga varustatus, transpordikorraldus, koha tunnetus jne)

Renoveerimisega me saame...

- Parandada maja tehnilist olukorda. Pikendada maja eluiga;
- Tagada hea ja sobiliku, nõuetele vastava elukeskkonna (sisekliima) nii korteris kui majas; **Mis paraneb oluliselt!**
- Vähendada kommunaalkulusid; **üldjuhul 50-60%**
- kaasajastada elamute väälimust, ligipääsetavust, kliimakindlust, jätkusuutlikkust;
- Hoida või tõsta kinnisvara väärtust.

Country Overshoot Days 2023

When would Earth Overshoot Day land if the world's population lived like...



Eesti
14.märts!!!

For a full list of countries, visit overshootday.org/country-overshoot-days.
*French Overshoot Day based on nowcasted data. See overshootday.org/france.

Source: National Footprint and Biocapacity Accounts, 2022 Edition
data.footprintnetwork.org



<https://www.overshootday.org/newsroom/country-overshoot-days/>

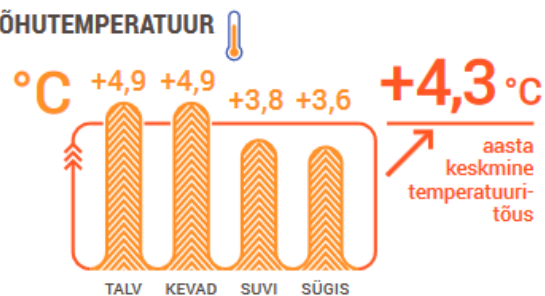


EESTI KLIIMA 2100

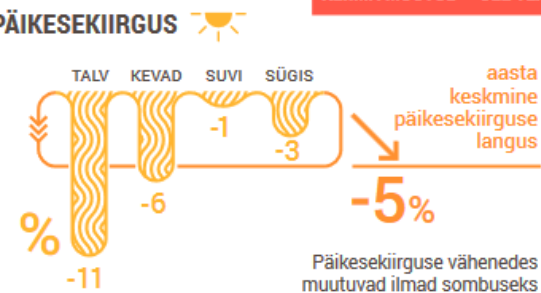
Tuleviku kliima selgitas välja Eesti Keskkonnaagentuur kliimamuutustega kohanemise arengukava koostamiseks ning aluseks on võetud stsenaarium, mille kohaselt maailmamajandus põhineb endiselt valdavalt süsinikul.

KLIIMA MUUTUB – OLE TEADLIK!

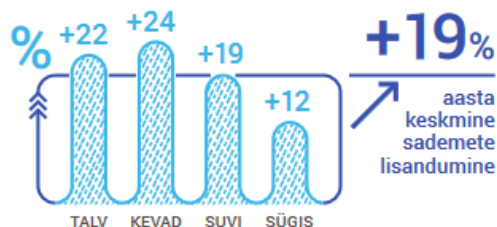
ÕHUTEMPERatuur



PÄIKESEKIIRGUS

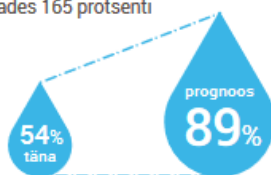


SADEMED



ÄÄRMUSLIKUD SADEMED

Äärmuslike sademete (üle 30 mm päevas) esinemise tõenäosus suureneb eriti suvel kasvades 165 protsenti 89 protsendile.



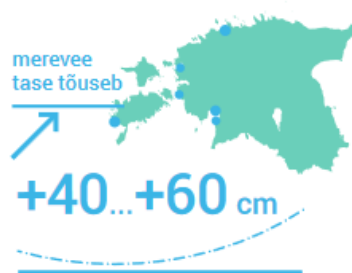
TORMID

Keskmine tuule kiirus kasvab oluliselt talvel ja osaliselt ka kevadel. Kasvu tõenäoline vahemik on 3–18% ning see on seotud Atlandiit meie aladele liikuvate tsüklonite arvu kasvuga.



MEREVEE TASE

Eesti läänerannikul asendub pikaajaline, jääajajärgsest kerkest tingitud suhteline mere-taseme languse trend sel sajandil tõusutrendiga, mis võib 21. sajandi lõpuks tähendada keskmise mere-taseme tõusu Eesti rannikudel ligi 40–60 cm.



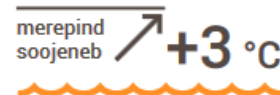
SISEVEEKOGUDE TASE

Lumikatte vähenemise tõttu maksimaalsed veetasemed langevad. Kevade kõrval muutub oluliseks suurvee ajaks sügis. Suvise miinimärvavoolu perioodi pikemaks muutmise tõttu suureneb võimalus väikeste ojade ja jõgede ülemjooksude kuivamiseks.



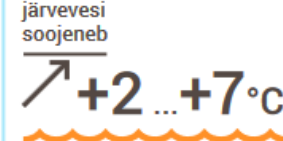
MEREPINNA TEMPERatuur

Merepinna temperatuur tõuseb 3 °C. Temperatuuri kasv on suurim mais ja juunis ning väljendub kõige rohkem Läänemere lõuna- ja keskosas.



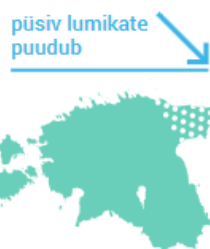
SISEVEEKOGUDE TEMPERatuur

Eesti järvede veetemperatuur tõuseb 2–7 °C võrra.



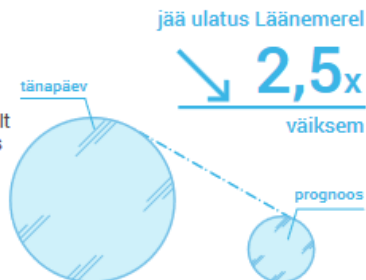
LUMI

Jaauaris-veebruaris on lumikatte kestus reeglina alla 10 päeva, mis tähendab püsiva lumikatte puudumist. Kõige tõenäolisemalt võib lund kohata üksikutes piirkondades Kirde-Eestis.



MEREJÄÄ

Enamik Läänemereest on jäävaba. Jää ulatus Läänemereel on keskmiselt 45 000 km² ehk võrreldes praegusega 2,5 korda väiksem.



MIDA SEE TÄHENDAB?

- ✓ suvised kuuma-, põua- ja äärmuslikud vihmaperioodid
- ✓ tormide sagedus
- ✓ üleujutuste kasv ja meretaseme tõus
- ✓ oht kalदारajatistele, surve hoonete ümberpaigutamiseks ja uued nõuded ehitiste/rajatiste vastupidavusele
- ✓ muutused taimekasvatus, uued taimekahjurid ja võõrtüüpide suurenemine
- ✓ külmumata ja liigniiske metsamaa
- ✓ talvise ja suvise energiatarbimise muutused (talvel kütame vähem – suvel jahutame rohkem)
- ✓ üleilmne rahvaste liikumine
- ✓ inimeste, eriti eakate, tervisehäda sagedus, uued haiguslekkidajad

Projekt on rahastatud Euroopa Majanduspiirkonna keskkonnaprogrammist



2014-2020
KESKKONNAMAANDUSPIIRKONNA

KLIIMAMUUTUSTEGA KOHANEMINE

Keskonnaministeeriumis valminud kliimamuutustega kohanemise arengukavas on välja selgitatud kliimamuutustele kõige haavatavamad valdkonnad ja pandud paika tegevused, millega paraneb Eesti riigi valmisolek ja võimekus kliimamuutustega toimetulekuks.

Eesti teadlaste põhjalikele analüüsidele tuginedes välja töötatud kohanemismeetmete eesmärk on suurendada valmidust kohalikult, piirkondlikult ja riiklikult kaheksas elutähtsas valdkonnas.

MIDA SOOVIME SAAVUTADA:

EESTI KLIIMA 2100

- ✓ Aasta keskmine temperatuur tõuseb 4,3 °C
- ✓ Aasta keskmine sademete kasv 19%
- ✓ Keskmine tuule kiirus kasvab 3–18%
- ✓ Püsiv lumikate puudub
- ✓ Enamik Läänemerele jäävaba
- ✓ Merepinna temperatuur tõuseb 2,9 °C
- ✓ Eesti järvede veetemperatuuri tõuseb 2–7 °C võrra
- ✓ Meretaseme tõusu Eesti rannikul ligi 40–60 cm

Projekt on rahastatud Euroopa Majanduspiirkonna koostööprogrammist



ELIAC
Kesk- ja Lääne-Euroopa

1 TERVIS JA PÄÄSTEVÕIMEKUS

Päästevõimekus on tasemel, et reageerida kliimamuutustest tingitud hädaolukordadele ning inimeste teadlikkus riskidest on kõrge, mistõttu osatakse oma tervist ja vara kaitsta.



2 MAAKASUTUS JA PLANEERIMINE

Torni-, üleujutus- ja erosioonirisk on maandatud, soojusaare efekti on leevendatud, inimasustuse kliimakindlust on suurendatud.



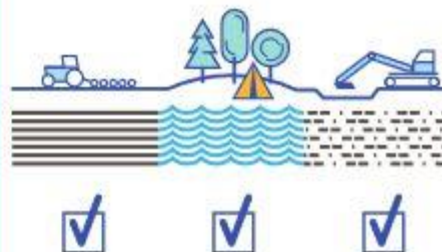
3 LOODUSKESKKOND

Tagatud on liikide, elupaikade ja maastike mitmekesisus, ökosüsteemide soodne seisund ning sotsiaalmajanduslikult oluliste ökosüsteemiteenuste pakkumine: näiteks vee ja õhu puhastamine, toit, puit, tolmeldamine.



4 BIOMAJANDUS

Oluliste sektorite jätkusuutlikkus on tagatud põllumetsa-, vee-, kala- ja puhkemajanduse ning turba kaevandamise kliimateadliku planeerimisega.



5 MAJANDUS

Ettevõtted suudavad reageerida kliimamuutustega kaasnevate mõjudega ja kasutada ära nendega seotud uusi võimalusi, näiteks uute põllukultuuride kasvatamine, tuuleenergia efektiivsem kasutamine, puiduproduktiooni ja suveturistide arvu kasv.



6 ÜHISKOND JA TEADLIKKUS

Inimeste teadlikkus kliimamuutustega kaasnevatest riskidest ja võimalustest on suurenenud ning Eesti osaleb aktiivselt rahvusvahelises kliimapoliitikas.



7 TARISTU JA EHITISED

Elutähtsate teenuste (nt elektri- ja gaasivarustus, andmeside, ringhääling, kanalisatsioon, transpordivõrk) kättesaadavus pole vähenenud ning hooned on ehitatud arvestades kliimamuutusi ja energiatõhusust.



8 ENERGEETIKA JA VARUSTUSKINDLUS

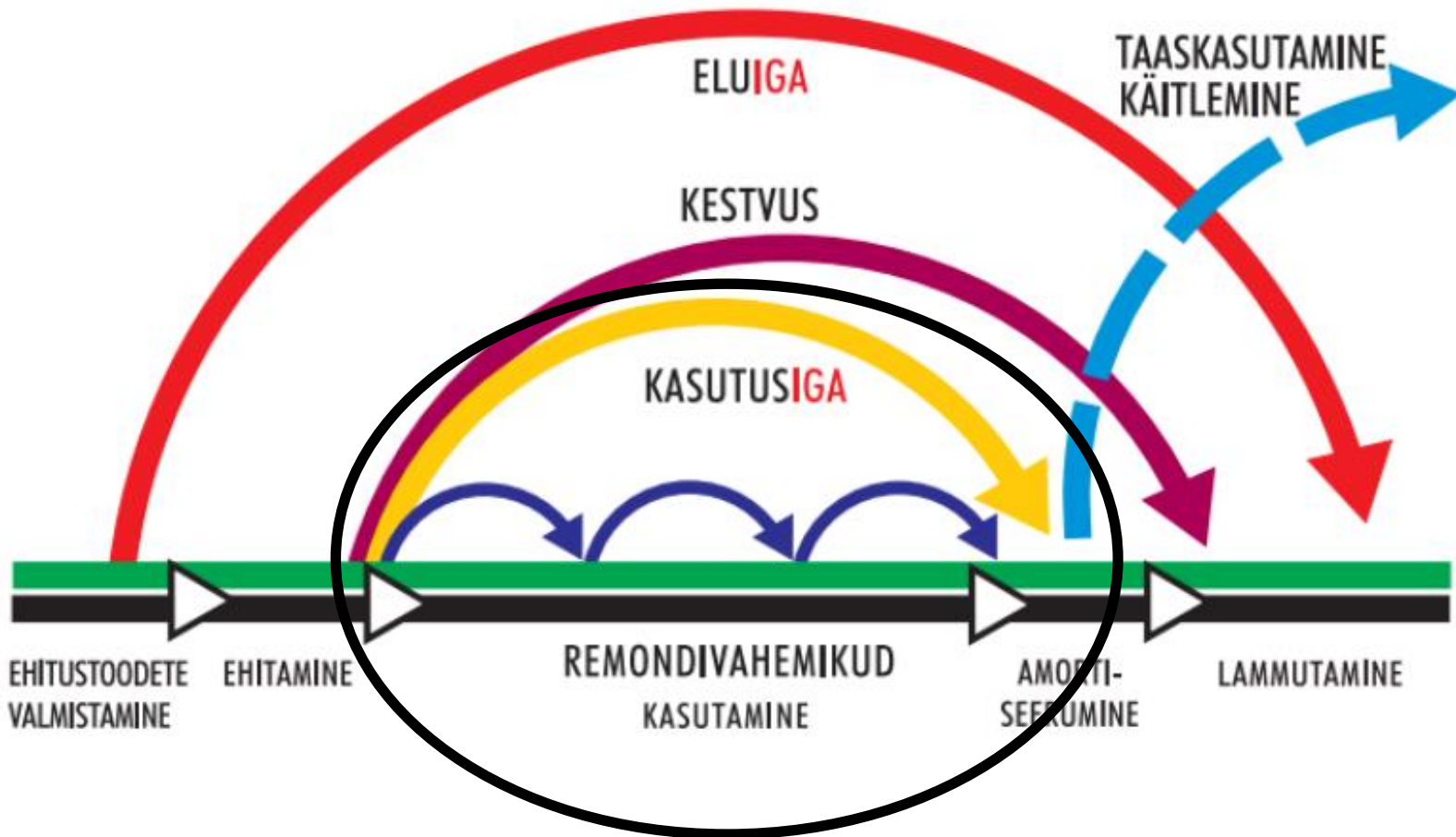
Kliimamuutuste tõttu ei ole vähenenud energiasõltumatus, -turvalisus, varustuskindlus ja taastuvenergiaressursside kasutatavus ning ei suurene primaarenergia lõpptarbimise maht.



Euroopa Bauhaus põhimõte:

- **Ligipääsetavus:** peab käsitlema nõudeid ja nende tagamise lahendusi puuetega või liikumisraskustega inimestele liikumisvõimaluste tagamiseks üldkasutatavatel aladel. Tuleb kajastada nõudeid sissepääsudele, ustele, pandustele, liftidele, treppidele, valgustitele, põrandatele ja teistele hoone elementidele, millele peab olema vaba ligipääs.
- **Taskukohasus:** Ruumilahendus kasutab majanduslikke ressursse arukalt ja minimeerib ehitise elukaare kulusid, järele andmata ruumikvaliteedis. Ruumilise lahenduse kuludena tuleb arvestada kavandamise, projekteerimise, ehitamise, kasutamise, korrashoiu ja lammutamise kulusid, samuti kaudseid kulusid. Ruumilise lahenduse säästlikkus ilmneb võimalikult paljude kulurühmade koosvaates.
- **Kliimaeesmärgid:** Hea ruumilahendus arvestab kliimamuutustega ning on keskkonnasõbralik: projekti orienteeritus energiasäästule, süsiniku jalajälje vähendamisele, keskkonnasõbralikkusele, ringmajandusele, kliimakindlusele jt kliimaeesmärkide saavutamisele.
- **Esteetika:** Lahenduse ruumiline kooskõla ja vastutustundlik materjalikasutus ning avaliku ruumiga kontaktis oleva ruumiosa (nt fassaadid) esteetika. Esteetika saavutatakse tundliku kavandamise ja asjatundliku ehitamise abil, mis tõstab elanike elukvaliteeti.

HOONE JA SELLE OSADE ELUKAAR



Energiasääst ei tohi tulla elukeskkonna/sisekliima kvaliteedi arvelt. Tagada tuleb vastav sisekliima.



Veedame
85-90%
siseruumides

50%
haigustes
tingitud
halvast
sisekliimast

töövõime langeb

- 29 °C juures 5%;
- 30 °C juures 10 %;
- 31 °C juures 17 %



Rekonstrueerimise lahendused



Maja konstruktsioonide rekonstrueerimine.

Parandab maja eluiga

Küttesüsteemi rekonstrueerimine kahe toru süsteemiks:

suureneb energiasääst ja tagatakse ühtlasem soojuste jagunemine korterite vahel;

tagatakse ka radiaatoritel temperatuuri reguleerimine vahemikus 18-23 kraadi

Rekonstrueerimise lahendused



Paigaldatav mehaaniline soojustagastusega ventilatsioonisüsteem:

paraneb õhukvaliteet ja suureneb energiasääst

Õhuvahetuskordaja 0,5 x/h

Põhimõttel: värsket õhku sisse puhastesse ruumides ja väljavise läbi vannitoa ja tualeti, või köögi

Soojustagastus vähemalt 80%

Rekonstrueerimise lahendused



Maja välispiirete soojustamine (sh akende vahetus):

väheneb energia kadu ja maja muutub õhutihedamaks. Tänu õhutihedusele suudame hoida kontrolli all soojuslekkeid

Tekib vajadus ventilatsiooni järele!!!

Rekonstrueerimise lahendused



Stabiilse kontrollitud ja juhitava sisekliima saavutame küttesüsteemi, ventilatsioonisüsteemi ning soojustamise ja õhulekete piiramise koosmõjul.

Sisekliima



- Optimaalne õhutemperatuuri vahemik on 18-24°C.
- Sõltub teistest sisekliima parameetritest, füüsilisest aktiivsusest, töö- ja töökoha iseloomust, riietusest, aastaajast.
- Kaebuste suurenemine algab üle 25°C.
- Pinnatemperatuuride erinevus peab olema vähem kui 10 °C.
- Laborikatsel on kindalaks tehtud, et töövõime langeb
 - 29 °C juures 5%;
 - 30 °C juures 10 %;
 - 31 °C juures 17 %
 - 32 °C juures 30%.

Sisekliima



Optimaalne õhuniiskus on 40-60%,
Siseruumis lubatud õhuniiskus on 30-70%

Keskküte ja sundventilatsioon on põhjused, miks õhuniiskuse tase liiga madalal võib olla. Aitab niisutamine

Halva ventilatsiooni tulemused:

jäätunud või märgunud aknad;

tapeet hakkab seinalt lahti tulema, niiskus kondenseerub
seina või lae pinnal;

ruumi nurkadesse tekib niiskusest hallitus;

On märgid liigniiskusest ja puudulikust ventilatsioonist

Sisekliima



Optimaalseks peetakse siseruumis õhuliikumist
0,1-0,3 m/s (vahel ka 0,4 m/s).

CO2 normaalne hulk siseõhus kuni 1000 ppm, v
õlisõhk ca 400 ppm, kahjulik tase 5000 ppm

otsene päikese kiirgus võib tõsta kehatemp 1 °C /25 min

Nutikodu kasutajaliides:



Tartu Regiooni Energiaagentuur
Tartu Regional Energy Agency

🏠 KODU ABI KASUTAJAD

Demo kasutaja ▾

23,5°C

[-] 23,5°C [+]

Elutuba

Köök

Lastetuba

Magamistuba

AUTO

MIN 30 min

MAX 10 min



416 ppm

1,3 m³

-6%

💧 KÜLM VESI

0,5 m³

-5%

🔌 SOE VESI

49 kWh

-6%

⚡ ELEKTER

2,6 m³

+16%

🔥 GAAS

09:53

R, 15. mai

13,8°C



Energiasääst



Välisüks



lukus

2,1 MWh

18 kW

☀️ PÄIKE

Rekonstrueerimise lahendused

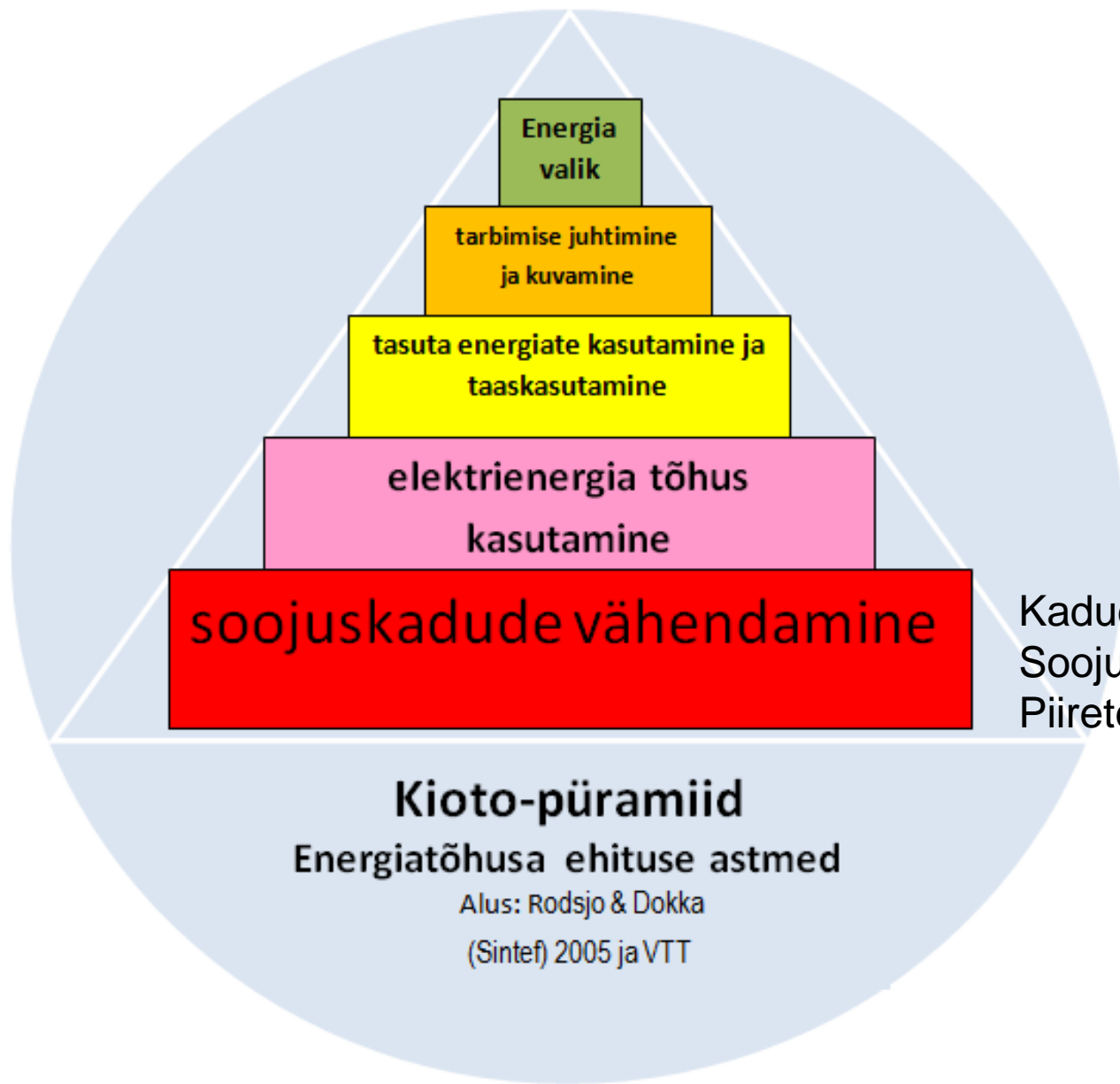


- **Päikeseelektrijaam, energia salvestamine ja elektrienergia ühisost-**

Väheneb elektrienergia võrgust ostmine

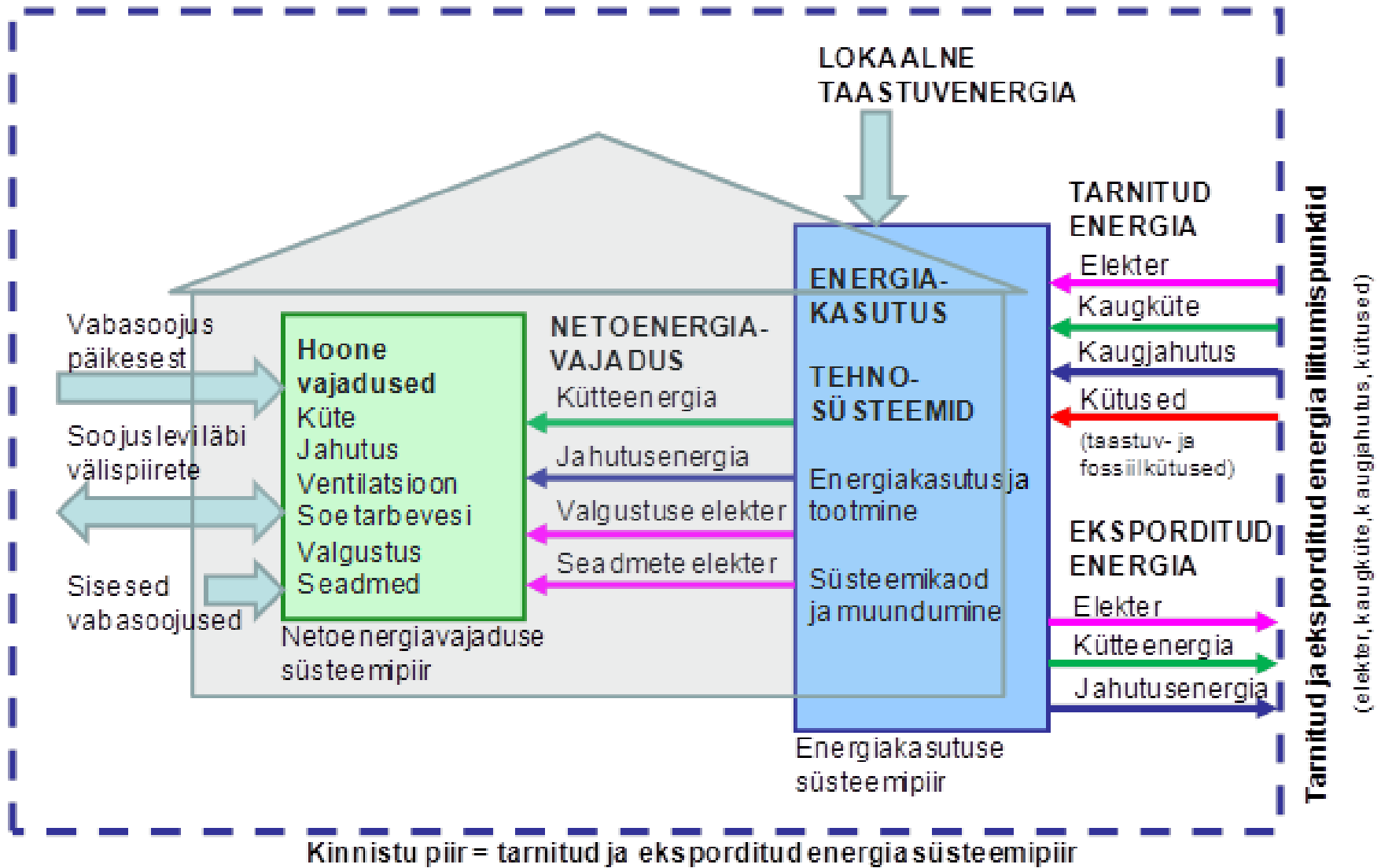
- **Elektrisüsteemi rekonstrueerimine:** paraneb elektrienergiaga varustus, väheneb rikete arv, paraneb ohutus

- **Vee-ja kanalisatsioonisüsteemi rekonstrueerimine:** väheneb rikete arv, paraneb ohutus



Kadudeta küttesüsteem
Soojustagastus
Piirete soojustamine

Kuhu kulub energia?



Kuidas parandada energiaklassi?



Andmed hoone kohta

Hoone kasutusotstarve	11222 Muu kolme või enama korteriga elamu	
Address		
Ehitusaasta	1982 (2022)	
Köetav pind	3580	m ²
Madala temp.seadega pind	524,5	m ²
Netopind	4104,5	m ²
Energiatõhususarv	125	kWh/(m² a) (kWh köetava pinna ruutmeetri kohta)
Energiatõhususarv B	129	kWh/(m² a) (kWh köetava pinna ruutmeetri kohta)

- Uusehitus
- Oluline rekonstrueerimine
- Rekonstrueerimine
- Olemasolev hoone

^B Energiatõhususarv ilma lokaalselt toodetud elektrita

Summaarne energiakasutus	Elekter kWh/a	Soojus kWh/a	Elekter kWh/(a m ²)	Soojus kWh/(a m ²)	
Küttesüsteem					48%
Ruumide küte		141567		39,5	
Ventilatsiooniõhu soojendamine		33148		9,3	11%
Tarbevee soojendamine		119333		33,3	
Abiseadmete elekter	1790		0,5		41%
Ventilatsioonisüsteem ¹	28225		7,9		
Jahutussüsteem					
Abiseadmete elekter					
Valgustus	25089		7		
Seadmed	80642		22,5		
Summa (tehnosüsteemide summaarne energiakasutus)	135745	294049	37,9	82,1	

¹ ventilatsiooniõhu soojendamine loetakse küttesüsteemi osaks

Kuidas parandada energiaklassi?

69%

18%

13%

Energiaarvutuse lähteandmed

Arvutustsoonide arv

248

Küttesüsteemi tüüp

-soojuse tootmine ja kütus

Kaugküte, soe vesi

-soojuse jaotamine

Radiaatorid

Ventilatsioonisüsteemi tüüp

Mehaaniline, soojustagastusega

Jahutussüsteem (on/ei ole)

ei ole

Õhulekkearvu väärtuse allikas

MTM määrus 58, tabel 6

Joonsoojuslähivuse väärtuse allikas

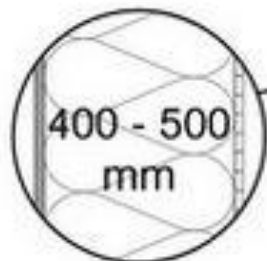
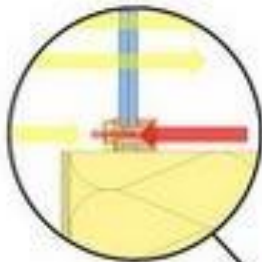
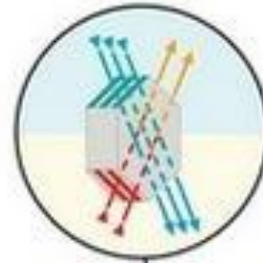
MTM määrus 58 (2018)

Soojuskadu läbi piirdetarindi				Soojuskadu läbi joon- ja punktsoojuslähivuste				Õhulekkest tingitud soojuskadu		
Piirdetarind	g	U_i	A_i	$H_{juhtivus}$	Joon- või punktsoojuslähivus	Ψ_j	l_j	H_{joonsl}	Omadus	Suurus
	-	W/(m ² ·K)	m ²	W/K		W/(m·K)	m	W/K		
Välissein		0,15	2409,2	361,4	Välissein-vahelagi	0,05	1758,0	87,9	Õhulekkearv q_{50} , m ³ /(h·m ²)	2,5
Katus		0,10	874,1	87,4	Välissein-sisesein	0,05	1074,4	53,7	A_{vp} (välispiirded), m ²	4948,6
Põrand		0,34	874,1	297,2	Välissein-välissein	0,20	315,1	63,0	Korruste arv (täisarv)	5
Põrand välisõhu kohal		0,15	25,8	3,9	Akna seinakinnitus	0,05	1674,8	83,7	\dot{V}_{inf} , m ³ /s	0,2291
Välisuks		1,60	33,0	52,8	Ukse seinakinnitus	0,10	64,0	6,4		
Aken (N)	0,40	0,90	226,3	203,7	Katuslagi-välissein	0,20	225,2	45,0		
Aken (E)	0,40	0,90	140,3	126,2	Põrand-välissein	0,30	225,2	67,6		
Aken (S)	0,40	0,90	200,1	180,1	Katuslagi-sisesein	0,01	659,5	3,3		
Aken (W)	0,40	0,90	165,7	149,1	Välissein-välissein SN	-0,10	258,9	-25,9		
Kokku:		$H_{juhtivus}$, W/K		1461,8		H_{joonsl} , W/K		384,8	$H_{õhuleke}$, W/K	276,3
Välispiirde summaarne soojuserikadu					ΣH , W/K			2122,9		
Välispiirde keskmine soojuslähivus					$\Sigma H / A_{vp}$			0,4		
Hoone köetav pind					$A_{köetav}$, m ²			3580,0		
Hoone madala temperatuuriseadega pind					A_{madal} , m ²			524,5		
Välispiirde summaarne soojuserikadu köetava pinna kohta					$\Sigma H / A_{köetav}$			0,59		
					W/(m ² ·K)					

Ventilatsiooniseadme
soojustagastuse määr
~90 %

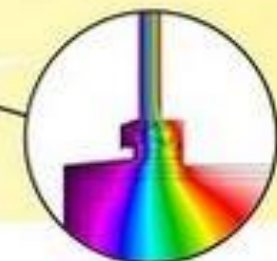
Akende keskmine
U-arv: $\leq 0,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
g-arv: $\sim 0,5$

Väga õhupidav
hoonekarp
 $n_{50} \sim 0,4 \text{ 1/h}$



Välispiirde U-arv
 $\leq 0,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Suured aknad
lõuna suunas



Külmasillavaba
konstruktsioon

Kuidas parandada energiaklassi?

Kas müügis või enda jaoks?

Kas kodu või äri?



Energiaklass sõltub hoone ja seadmete
energiatõhususest, hoone ehitustehnilisest olukorrast ja

elanike tarbimisharjumusest!



Energia klassi väljendab energiamärgis ja märgis vajame selleks, et...

...hinnata hoone energiatõhusust

...võrrelda hooneid omavahel

...tõendada hoone vastavust normidele
(ehitusseadustik, tellija soov)

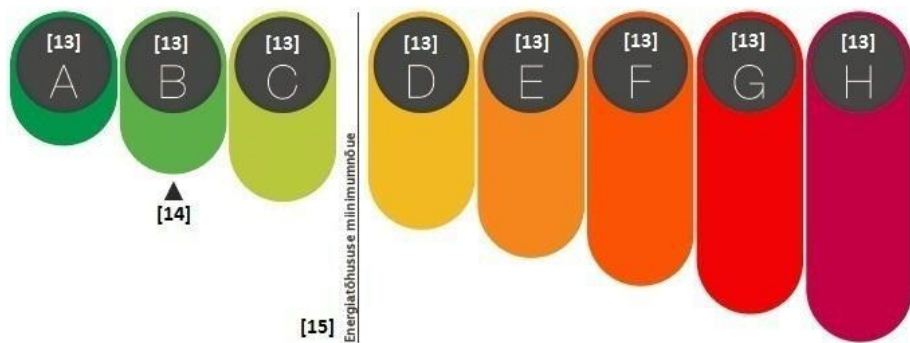
... omistada energiaklass

[1]

Hoone kategooria: [2]
 Hoone kasutamise otstarve: [3]
 Aadress: [4]
 Ehitisregistri kood: [5]
 Ehitisaasta: [6]
 Kõetav pind: [7]
 Korterite arv: [8]
 Soojusvarustus: [9]
 Energiaallikas: [10]

Tellijä: [11]

Energiamärgise algandmete allikas: [12]



[16] Märkise väljaandmise kuupäev: [17]
 Märkise kehtib kuni: [18]
 Märkise kehtib kuni: [19]

Märkise väljaandja:

Äriühing või FIE: [20]
 Registrikood: [21]
 Vastutav spetsialist: [22]
 [23]

Hoone energiakasutus:

Energiakandja	TARNITUD ENERGIA			EKSPORDITUD ENERGIA, kWh/a	LOKAALSE TÄASTUVENERGIA SÜSTEEM	ERIKASUTUS (tarnitud - eksporditud), kWh/(m ² · a)
	elekter/kaugküte/kaugjahutus, kWh/a	OSTETUD KÜTUSED kogus/a	ühik			
[24]	[25]	[26]	[27]	[28]	[29]	[30]

ERIKASUTUS KOKKU, kWh/(m² · a): [31]

Märkused: [32]



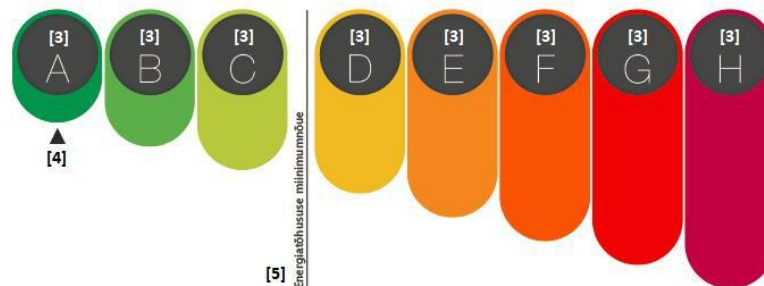
HOONE ENER

[1]



[2]

[3] kWh/m² · a



Aadress: [6]
 Ehitisregistri kood (www.ehr.ee): [7]
 Märkise kehtib kuni: [8]

ETA- energiatõhususarv [kWh/(m²·a)] – arvutuslik summaarne tarnitud energiate kaalutud erikasutus **hoone tüüpilisel kasutusel.**

Energiatõhususarv kajastab hoone kompleksset energiakasutust nii **sisekliima tagamiseks**, tarbevee soojendamiseks kui ka olme- ja muude elektriseadmete kasutamiseks ning see arvutatakse hoone köetava pinna ruutmeetri kohta hoone tüüpilisel kasutamisel

KEK-kaalutud energiaerikasutus [kWh/(m²·a)]- tarnitud energiate kaalutud erikasutus, (baseerub **reaalsele ja mõõdetud tarbimisele, mis on toimunud hoones ning kütteenergia on eelnevalt taandatud normaalaastale**)

1. Väikeelamu köetava pinnaga < 120 m² energiatõhususarvu (ETA) või kaalutud energiaerikasutuse (KEK) klassi skaala

ETA või KEK, kWh/(m ² a)	Klass
ETA või KEK ≤ 145	A
146 ≤ ETA või KEK ≤ 165	B
166 ≤ ETA või KEK ≤ 185	C
186 ≤ ETA või KEK ≤ 235	D
236 ≤ ETA või KEK ≤ 285	E
286 ≤ ETA või KEK ≤ 350	F
351 ≤ ETA või KEK ≤ 420	G
ETA või KEK ≥ 421	

Muutub aastal 2024 !!!

2. Väikeelamu köetava pinnaga 120–220 m² ja ridaelamu energiatõhususarvu (ETA) või kaalutud energiaerikasutuse (KEK) klassi skaala

ETA või KEK, kWh/(m ² a)	Klass
ETA või KEK ≤ 120	A
121 ≤ ETA või KEK ≤ 140	B
141 ≤ ETA või KEK ≤ 160	C
161 ≤ ETA või KEK ≤ 210	D
211 ≤ ETA või KEK ≤ 260	E
261 ≤ ETA või KEK ≤ 330	F
331 ≤ ETA või KEK ≤ 400	G
ETA või KEK ≥ 401	H

3. Väikeelamu köetava pinnaga > 220 m² klassi skaala

ETA või KEK, kWh/(m ² a)	Klass
ETA või KEK ≤ 100	A
101 ≤ ETA või KEK ≤ 120	B
121 ≤ ETA või KEK ≤ 140	C
141 ≤ ETA või KEK ≤ 200	D
201 ≤ ETA või KEK ≤ 250	E
251 ≤ ETA või KEK ≤ 320	F
321 ≤ ETA või KEK ≤ 390	G
ETA või KEK ≥ 391	H

4. Korterelamu energiatõhususarvu (ETA) või kaalutud energiaerikasutuse (KEK) klassi skaala

ETA või KEK, kWh/(m²a)	Klass
ETA või KEK \leq 105	A
106 \leq ETA või KEK \leq 125	B
126 \leq ETA või KEK \leq 150	C
151 \leq ETA või KEK \leq 180	D
181 \leq ETA või KEK \leq 220	E
221 \leq ETA või KEK \leq 280	F
281 \leq ETA või KEK \leq 340	G
ETA või KEK \geq 341	H



Kuidas parandada energiaklassi?

Hoonete soojustamine, parem õhutihedus

Seadmete optimaalne toimimine

Energia tootmine hoones ja energia ühisost

Energia tarbimise juhtimine (sh salvestamine)

Kuidas tõsta energiaklassi?

Energiakasutuse viis	Renoveerimata elamu	Renoveeritud elamu
Ruumide küte	150- 250 x 0,65 = 97 - 162	60-120 x 0,65= 39- 78
Soe vesi	25-30 x 2= 50-60	25-30 x 0,65= 17- 19
Elektrienergia	~ 25 x 2 = 50	30-40 x 2= 60-70
	197- 270 „D“-“F“	< 150 „C“

Kuidas parandada energiatõhusust?

Sooja tarbevesüsteemi soojustamine

Temperatuuride vähendamine

Soojussõlme juhtimine

Üleminek kohalikelt sooja tarbevee boileritelt
kaugküttele

Küttevõrgu soojustamine

Temperatuuri alandamine võrgus

Automatiseerimine ja tarbimise juhtimine,
temperatuuride reguleerimise võimaldamine



Kuidas parandada energiatõhusust?

Optimaalselt toimiv (või isegi juhitud või nõudluspõhine) soojustagastusega ventilatsioonisüsteem



Hoone välisseinte (karkassi) ja pööningul või katusel soojustamine

Kolmekihilised aknad

Õhulekete vähendamine

Vanad hooned õhulekke arv 4 ($\text{m}^3/\text{h m}^2$)

Renoveeritud hooned 2.5 ($\text{m}^3/\text{h m}^2$) ja alla

selle

Kuidas suurendada energiatõhusust ühe klassi võrra?

sõltub hoone seisukorrast ja konkreetsest energiaklassist

Reguleerige küttesüsteemi energiatarbimise juhtimine

Katuslae, pööningu ja vundamendi soojustamine

Üleminek lokaalsetelt boileritelt (elektri, gaasi) kaugküttele, (vb ka soojuspumpsüsteemile)

Lokaalse taastuvenergia kasutamine



Renoveerimine- kuidas alustada!



„Kui te seda ei mõõda ei saa seda ka juhtida“

Esimene samm tõhusama energiakasutuse poole on energia tarbimise analüüs.

Eesmärk on tuvastada energiakulu kohad ja ebaotstarbekas kasutamine.

Iga kokkuhoitud kWh toob kaasa ka kokkuhoitud euro!

Andmeid pole kunagi liiga palju 😊

Mida rohkem andmeid seda kvaliteetsem analüüs

Kontrolli üle lähteandmed ja-dokumendid



1. Kas on olemas:
 - 1) Ehitise ja või energiaaudit (**vajadusel**)
 - 2) **mõõdetud energiatarbimisel** põhinev **energiamärgis – KEK**
 - 3) vanad projektid või **inventariseerimise joonised**
 - 4) korterite **ümberehitust** puudutav dokumentatsioon (kui ümberehitusi on tehtud)
2. Korterühistu **eelnevad rekonstrueerimistööd** (kas olemas ka teostusdokumentatsioon)
3. Üle vaadata korterelamu **ehitisregistri andmed** (näiteks esmase kasutuselevõtmise aasta, pinnad jne.)
4. **Selgitage välja täiendavad uuringute vajadus**



Täiendavad uuringud

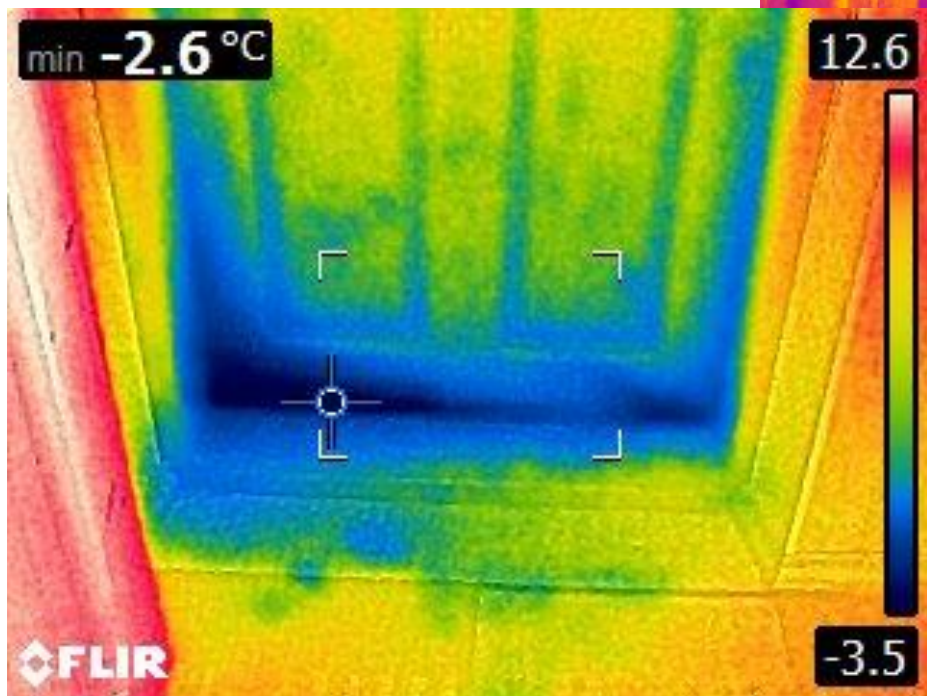
Hoone (ehitise) audit- hindab konstruktsioonide ehitus- tehnilist olukorda; pädevusega isikud võivad teha. Aitab ka kui tegemist osalise renoveerimisega.

Energiaaudit (energia tarbimise analüüs): hindab energiatõhusust ja – tarbimist hoones, sisekliima kvaliteeti, pakub parendamise lahendusi; pädevusega isikud Aitab ka kui tegemist osalise renoveerimisega

Energiamärgis: näitab hoones energiakasutust, mõeldud lihtsaks hindamiseks ja hoonete võrdlemiseks; pädevusega isikud

Termograafia: osa energiaanalüüsist, näitab ära soojuslekke kohad ja külmasillad, ei ole audit, vajalik on selgitav tekst. Näitab ka ära olulisemad puudused piiretes ja torustikus.

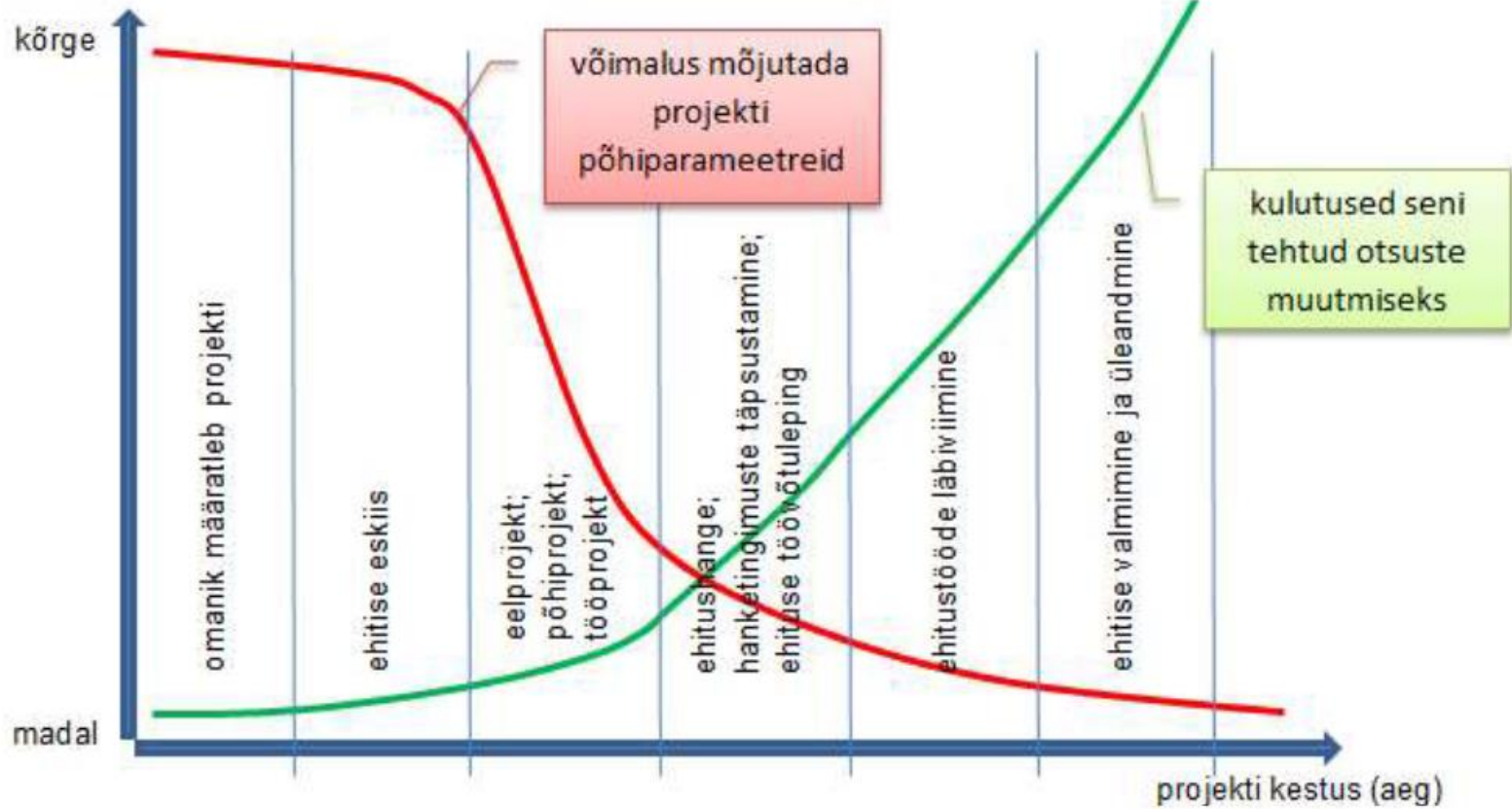
Täiendavad uuringud



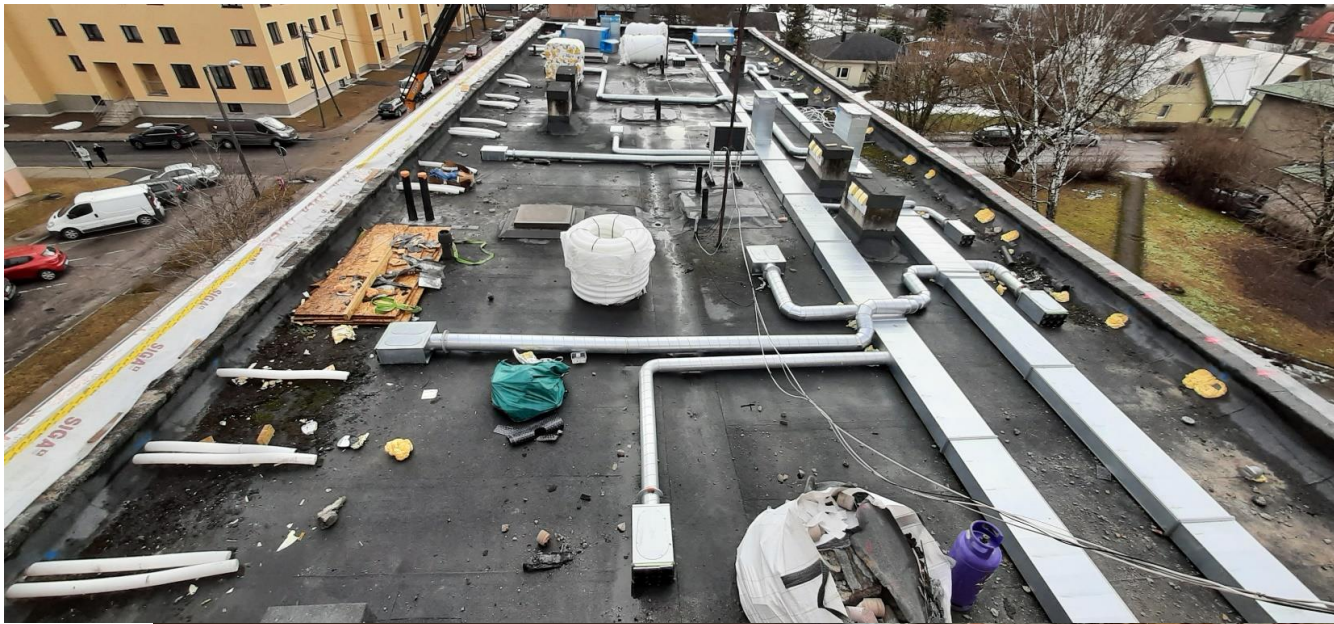
Alustamine



1. Mõelge välja ja leppige kokku: mida on vaja, mida me saame ja mida me soovime ära teha;
2. Kirjeldage- milline on meie jaoks „meie maja“







Tartu Regiooni Energiaagentuur
Tartu Regional Energy Agency

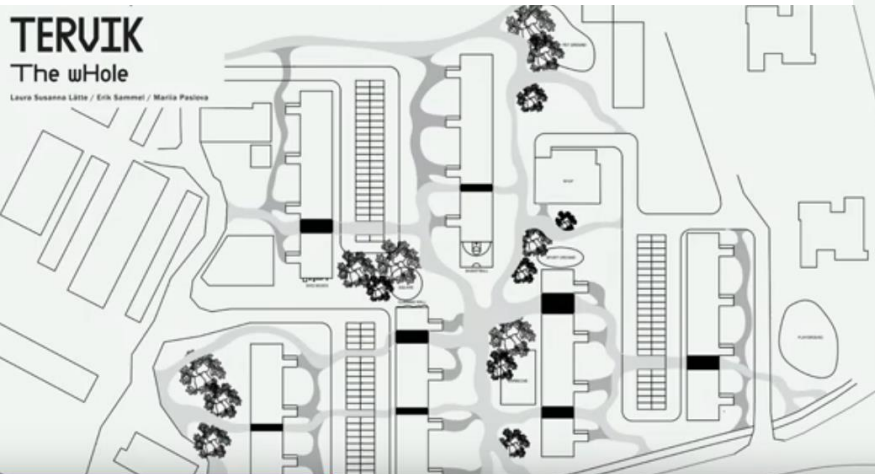
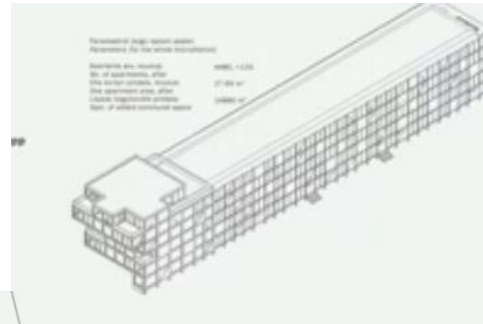


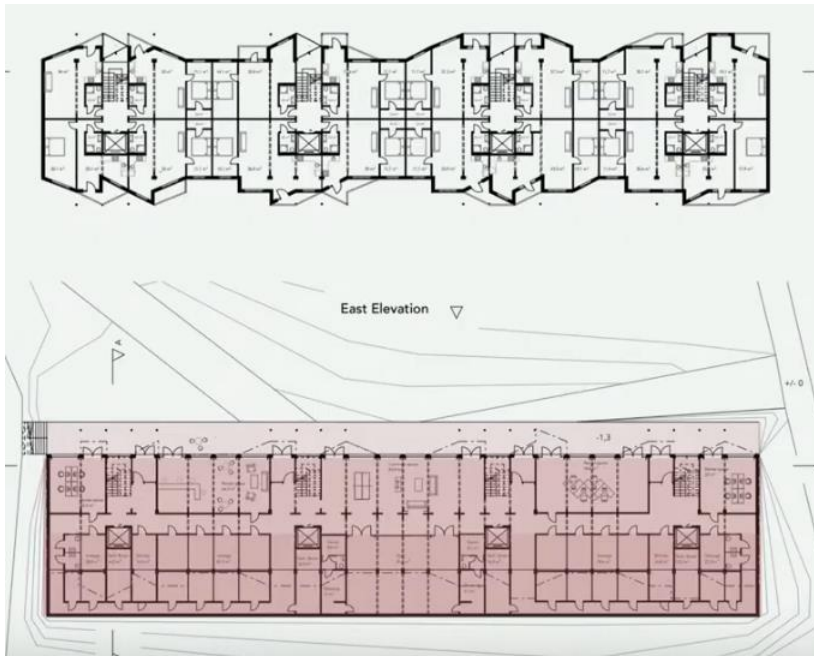




Lacaton & Vassal

EKA tudengite loodud kortermajade arhitektuurdes lahendused





TREA

Tartu Regiooni Energiaagentuur



Täna kuulamast!

Martin Kikas

Tartu Regiooni Energiaagentuur

Narva mnt 3, Tartu

www.trea.ee, Facebook, martin.kikas@trea.ee